

PERFORMANCE ANALYSIS OF UNSIGNALIZED INTERSECTION OF DELAY USING GAP ACCEPTANCE METHOD

ANALISIS KINERJA SIMPANG TIGA TAK BERSINYAL TERHADAP TUNDAAN MENGGUNAKAN METODE GAP ACCEPTANCE

Fajrina Aghnia Sya'bani¹, Andhy Romdani^{2*}

^{1,2} Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia

e-mail: andhyromdani@unsil.ac.id

ABSTRACT

Traffic movement problems often occur during peak hours in the morning to evening in Tasikmalaya City, as happened at the intersection of Ahmad Yani Street-Mohammad Hatta Street. The dense traffic flow at the intersection is due to Ahmad Yani Street-Mohammad Hatta Street is a connecting road between Ciamis Regency and Tasikmalaya City, this road is one of the accesses to the center of the economy, offices, to education. The condition of Ahmad Yani Street-Mohammad Hatta Street which is often traversed by large to small vehicles adds to the traffic density on the road. Gap acceptance is a state when the driver feels that he can safely perform the movement of joining the mainstream. While gap rejection is a situation when the driver slows down the speed of his vehicle due to a gap that is too small so he has to wait to be able to join the main stream. From the results of the study for 16 days obtained a critical gap value at the intersection of Ahmad Yani Street-Mohammad Hatta Street amounted to 7.50 seconds and the delay time to the crossing conflict at the intersection of three no signal using the gap acceptance method is equal to 12,37 seconds. Meanwhile, with the Indonesian Road Capacity Guideline Method 2023, a delay value of 10,01 seconds/SMP is obtained.

Keywords: Intersection, Gap Acceptance, Delay

PENDAHULUAN

Simpang merupakan simpul pada bagian jalan yang mana dua atau lebih ruas jalan (*link*) bertemu atau berpotongan yang mencakup fasilitas jalur jalan (*road way*) dan tepi jalan (*road side*) terdapat pergerakan lalu lintas di dalamnya [1]. Fungsi jalan menghubungkan area perkotaan dengan pedesaan dan memberikan akses ke fasilitas penting seperti sekolah, rumah sakit, pasar, dan destinasi wisata [2]. Dasar dari kinerja pada simpang tak bersinyal terdiri dari kapasitas, derajat kejenuhan, tundaan dan peluang antrean [3]. Tundaan merupakan masalah yang sangat vital dan sering terjadi di Kota Tasikmalaya, banyak ditemukan pada simpang tak bersinyal. Dengan timbulnya konflik ini perlu ditunjang melalui pelayanan fasilitas lalu lintas yang memadai, khususnya pada persimpangan jalan yang berpotensi menimbulkan kepadatan lalu lintas apabila tidak ditangani secara teknis. Konflik pada persimpangan yang disebabkan oleh adanya persilangan kendaraan yang keluar masuk di jalan utama (*mayor*) menuju jalan minor ataupun sebaliknya yang menyebabkan timbulnya tundaan pada titik tersebut [4]. *Gap* diterima (*gap acceptance*) adalah keadaan ketika pengemudi merasa dapat melakukan gerakan bergabung ke arus utama dengan aman. Sedangkan *gap* ditolak (*gap rejection*) merupakan keadaan ketika pengemudi memperlambat laju kendaraannya akibat *gap* yang terlalu kecil sehingga harus menunggu untuk dapat bergabung di arus utama [5]. Masalah pergerakan lalu lintas sering terjadi pada saat waktu puncak (*peak hours*) pada pagi hingga sore hari di Kota Tasikmalaya, seperti yang terjadi di persimpangan Jalan Ahmad Yani – Jalan Mohammad Hatta. Padatnya arus lalu lintas pada simpang tersebut disebabkan karena Jalan Ahmad Yani – Jalan Mohammad Hatta ini merupakan jalan penghubung antara Kabupaten Ciamis dan Kota Tasikmalaya, jalan ini adalah salah satu akses menuju ke pusat perekonomian, perkantoran, hingga pendidikan. Kondisi Jalan Ahmad Yani – Jalan Mohammad Hatta yang

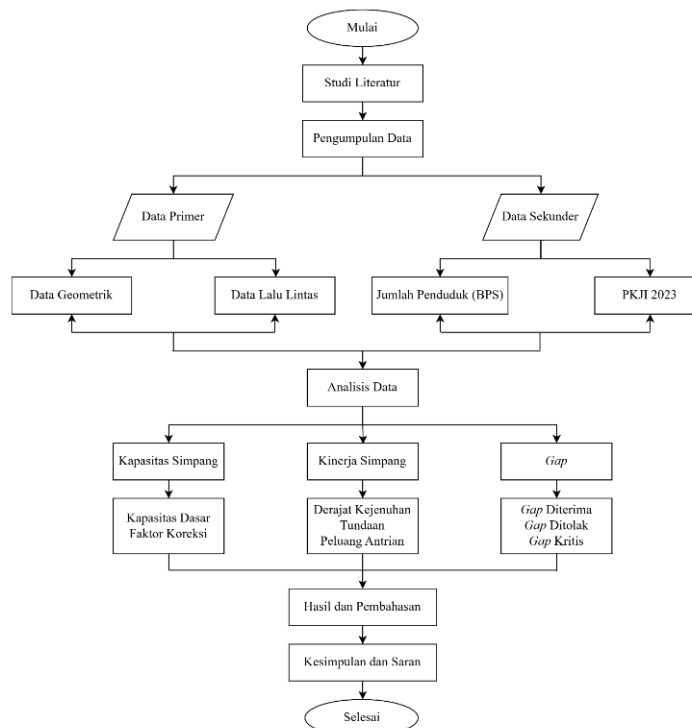
sering dilalui oleh kendaraan besar hingga kecil menambah kepadatan lalu lintas di jalan tersebut. Dari pengamatan, pada simpang tersebut kepadatan terjadi dipengaruhi oleh perilaku pengendara yang tidak tertib lalu lintas seperti pengendara yang tidak berhenti di bahu jalan yang sudah disediakan, hingga hambatan samping seperti angkutan umum yang berhenti di bahu jalan turut menambah permasalahan pada simpang tak bersinyal di Jalan Mohammad Hatta – Jalan Ahmad Yani.

METODOLOGI PENELITIAN

Pemilihan waktu penelitian yaitu selama 16 hari dimulai pada tanggal 28 April 2025 – 13 Mei 2025. Pengamatan penelitian dilakukan pada waktu puncak (*peak hours*) yaitu pada jam 06.30 – 08.30 WIB, 12.00 – 14.00 WIB, dan 16.00 – 18.00 WIB. Data yang dibutuhkan pada penelitian yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapat secara langsung di lapangan oleh peneliti dengan melakukan survei lapangan yaitu berupa kondisi geometri jalan seperti lebar jalan (m) dan tipe simpang, serta data volume lalu lintas yang nantinya akan diolah untuk diketahui tundaan hingga *gap*-nya. Sedangkan data sekunder didapat dari instansi terkait. Data sekunder yang dibutuhkan adalah data jumlah penduduk merupakan data sekunder karena diperoleh dari Biro Pusat Statistik (BPS) Kota Tasikmalaya [6], data jumlah penduduk ini digunakan untuk menentukan ukuran kota sesuai dengan PKJI 2023.

DIAGRAM ALIR PENELITIAN

Tahapan penelitian dapat dilihat melalui diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 1.

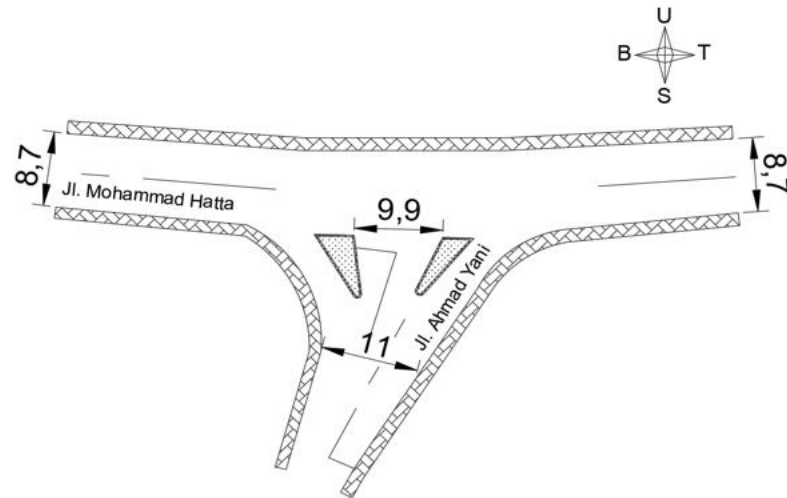


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

GEOMETRIK SIMPANG

Kondisi geometrik simpang tiga tak bersinyal di Jalan Mohammad Hatta – Jalan Ahmad Yani, Kelurahan Sukamanah, Kecamatan Cipedes, Kota Tasikmalaya yang diperoleh melalui hasil survei di lapangan dapat dilihat pada Gambar 2 dengan kondisi geometrik simpang disajikan dalam satuan meter (m).



Gambar 2. Kondisi Geometrik Simpang

KONDISI LALU LINTAS

Kondisi arus lalu lintas tertinggi satuan mobil penumpang, simpang tiga tak bersinyal di Jalan Mohammad Hatta – Jalan Ahmad Yani yaitu pada hari Senin, 5 Mei 2025 periode waktu 06.30-07.30 WIB sebanyak 3618 kendaraan/jam atau 1208,4 kendaraan SMP/jam pada Jalan Mohammad Hatta Timur. Sedangkan, kondisi arus lalu lintas terendah satuan mobil penumpang, simpang tiga tak bersinyal di Jalan Mohammad Hatta – Jalan Ahmad Yani yaitu pada hari Minggu, 4 Mei 2025 periode waktu 06.30-07.30 WIB sebanyak 596 kendaraan/jam atau 204 kendaraan SMP/jam pada pada Jalan Ahmad Yani.

Data arus lalu lintas dan rasio berbelok setiap lengan pendekat pada volume kendaraan tertinggi yaitu pada hari Senin, 5 Mei 2025 periode waktu 06.30-07.30 WIB sebesar 2441,80 SMP/jam. Data arus lalu lintas dan rasio berbelok setiap lengan pendekat pada volume kendaraan terendah yaitu pada hari Minggu, 4 Mei 2025 periode waktu 06.30-07.30 WIB sebesar 1126,20 SMP/jam. Dan data arus lalu lintas dan rasio berbelok setiap lengan pendekat pada volume kendaraan rata-rata selama 16 hari waktu penelitian yaitu mulai dari tanggal 28 April 2025 sampai dengan 13 Mei 2025 pada periode waktu 06.30 – 08.30 WIB, 12.00 – 14.00 WIB, dan 16.00 – 18.00 WIB sebesar 1762,88 SMP/jam.

KAPASITAS KENDARAAN

Kapasitas simpang pada data arus lalu lintas tertinggi pada hari Senin, 5 Mei 2025 periode waktu 06.30-07.30 WIB dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Faktor Koreksi Kapasitas Tertinggi								
Kapasitas Dasar (C ₀) SMP/jam	Faktor Koreksi Kapasitas							Kapasitas (C) SMP/jam
	F _{LP}	F _M	F _{UK}	F _{HS}	F _{BKI}	F _{BKa}	F _{Mi}	
2700	1,27	1	0,94	0,84	1,30	0,88	1,02	3184

Untuk rekapitulasi perhitungan kapasitas simpang pada data arus lalu lintas terendah pada hari Minggu, 4 Mei 2025 periode waktu 06.30-07.30 WIB dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Faktor Koreksi Kapasitas Terendah								
Kapasitas Dasar (C ₀) SMP/jam	Faktor Koreksi Kapasitas							Kapasitas (C) SMP/jam
	F _{LP}	F _M	F _{UK}	F _{HS}	F _{BKi}	F _{BKa}	F _{Mi}	
2700	1,27	1	0,94	0,93	1,20	0,87	1,01	3150

Untuk rekapitulasi perhitungan kapasitas simpang pada data arus lalu lintas rata-rata dapat dilihat pada Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3. Faktor Koreksi Kapasitas Rata-rata								
Kapasitas Dasar (C ₀) SMP/jam	Faktor Koreksi Kapasitas							Kapasitas (C) SMP/jam
	F _{LP}	F _M	F _{UK}	F _{HS}	F _{BKi}	F _{BKa}	F _{Mi}	
2700	1,27	1	0,94	0,92	1,23	0,87	0,98	3093

GAB ACCEPTANCE

Berdasarkan survei yang dilakukan, diperoleh data waktu *gap* selama 16 hari penelitian yaitu rata-rata kejadian konflik menyilang (*crossing*) untuk *gap* diterima sebanyak 8 kejadian dan rata-rata kejadian konflik menyilang (*crossing*) untuk *gap* ditolak sebanyak 9 kejadian. Penentuan *gap* diterima atau *gap* ditolak dilakukan dengan mengamati keputusan pengemudi di jalan minor terhadap kendaraan yang datang dari jalan mayor. Data yang dikumpulkan kemudian diklasifikasikan berdasarkan jenis dan durasi atau waktu terjadinya *gap* seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Gap Diterima dan Ditolak					
Waktu <i>gap</i> (detik)	Frekuensi <i>gap</i> (fi)		Nilai Tengah (xi)	Rata-rata <i>gap</i>	
	Diterima (detik)	Ditolak (detik)		Diterima (detik)	Ditolak (detik)
0.0-2.0	98	104	1		
2.0-4.0	94	96	3		
4.0-6.0	86	91	5		
6.0-8.0	75	86	7		
8.0-10.0	74	76	9		
10.0-12.0	58	71	11		
12.0-14.0	46	66	13	7,58	8,29
14.0-16.0	33	42	15		
16.0-18.0	23	31	17		
18.0-20.0	10	22	19		
20.0-22.0	7	16	21		
22.0-24.0	7	9	23		
Jumlah	612	710	144		

Berikut cara menentukan rata-rata *gap* diterima dan *gap* ditolak menggunakan persamaan di bawah ini:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i \times x_i}{\sum f_i}$$

Untuk *gap* diterima:

$$\bar{x} = \frac{(98 \times 1) + (94 \times 3) + (86 \times 5) + (75 \times 7) + (74 \times 9) + (58 \times 11) + (46 \times 13) + (33 \times 15) + (23 \times 17) + (10 \times 19) + (7 \times 21) + (7 \times 23)}{612}$$

$\bar{x} = 7,58$ detik.

Untuk *gap* ditolak:

$$\bar{x} = \frac{(104 \times 1) + (96 \times 3) + (91 \times 5) + (86 \times 7) + (76 \times 9) + (71 \times 11) + (66 \times 13) + (42 \times 15) + (31 \times 17) + (22 \times 19) + (16 \times 21) + (9 \times 23)}{710}$$

$\bar{x} = 8,29$ detik.

Berdasarkan hasil perhitungan *gap* di atas, nilai rata-rata *gap* diterima lebih kecil dari *gap* ditolak dikarenakan kendaraan yang mengalami konflik *crossing* tidak terlalu mempengaruhi kendaraan yang berjalan lurus untuk mengurangi laju kendaraan ketika akan memasuki simpang atau titik konflik. Hal ini merujuk pada kendaraan dari arah Jalan Mohammad Hatta Timur akan mengurangi kecepatan kendaraannya karena kendaraan dari Jalan Ahmad Yani akan melakukan *crossing* menuju jalan mayor. Karena pada simpang tersebut merupakan simpang tak bersinyal yang yang tidak dilengkapi dengan lampu lalu lintas [7].

Data *gap* kritis diurutkan mulai dari yang terkecil hingga yang terbesar, lalu dikelompokkan berdasarkan interval waktu seperti yang tertera pada Tabel 5.

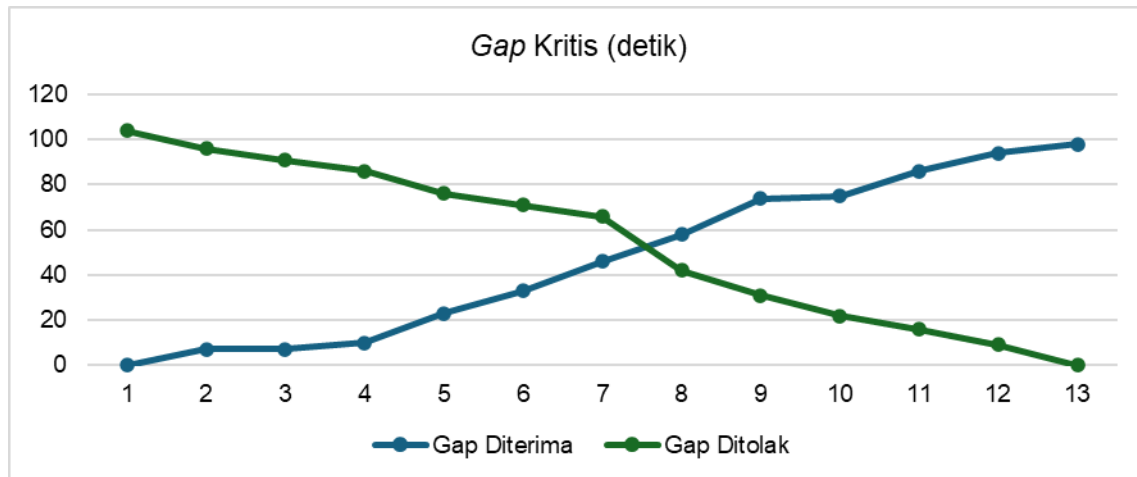
Tabel 5. Nilai *Gap* Kritis

Waktu <i>Gap</i> (detik)	Jumlah <i>Gap</i> Diterima	Jumlah <i>Gap</i> Ditolak
1	0	104
2	7	96
3	7	91
4	10	86
5	23	76
6	33	71
7	46	66
8	58	42
9	74	31
10	75	22
11	86	16
12	94	9
13	98	0

Berikut cara menentukan nilai *gap* kritis menggunakan persamaan di bawah ini:

$$t_c = t_1 + \frac{\Delta t (r - m)}{(n - p) + (r - m)} = 7 + \frac{1 (66 - 46)}{(58 - 42) + (66 - 46)} = 7,50 \text{ detik.}$$

Berdasarkan perhitungan *gap* kritis di atas, diperoleh titik *gap* kritis antara kurva *gap* diterima dan kurva *gap* ditolak pada simpang tiga tak bersinyal sebesar 7,50 detik dan ditampilkan oleh Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Kurva Gap Kritis

TUNDAAN

Waktu tundaan akibat konflik *crossing* dihitung berdasarkan rata-rata *gap* yang diterima. Untuk menghitung waktu tundaan yang diakibatkan oleh konflik *crossing* dapat dihitung melalui persamaan berikut ini:

$$T = \frac{\bar{x} \times \bar{n}}{5} = \frac{7,58 \times 8}{5} = 12,37 \text{ detik.}$$

Pada Tabel 6 menyajikan hasil penelitian terhadap waktu tundaan dengan metode PKJI 2023, sedangkan **Error! Reference source not found.** menyajikan hasil terhadap waktu tundaan menggunakan metode *Gap Acceptance*. Waktu tundaan dengan metode *Gap Acceptance* lebih besar dari nilai tundaan menggunakan metode PKJI 2023, hal ini dikarenakan bahwa waktu tundaan akibat konflik *crossing* melebihi dari waktu tundaan rencana.

Tabel 6. Nilai Waktu Tundaan PKJI 2023

Tundaan Lalu Lintas (T_{LL}) (detik/SMP)	Tundaan Geometri (T_G) (detik/SMP)	Tundaan (T) (detik)
5,82	4,20	10,01

Tabel 7. Nilai Waktu Tundaan *Gap Acceptance*

Nilai rata-rata <i>gap</i> diterima (detik)	Rata-rata kejadian <i>gap</i> diterima (kendaraan)	Tundaan (detik)
7,58	8	12,37

PENUTUP

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian volume lalu-lintas rata-rata hasil analisis pada simpang tiga tak bersinyal di Jalan Mohammad Hatta – Jalan Ahmad Yani diperoleh volume kendaraan tertinggi terjadi pada hari Senin, 5 Mei 2025 periode waktu 06.30-07.30 WIB dengan 2441,80 SMP/jam, volume kendaraan terendah terjadi pada

hari Minggu, 4 Mei 2025 periode waktu 06.30-07.30 WIB dengan 465,40 SMP/jam, dan untuk volume kendaraan rata-rata diperoleh sebesar 1762,88 SMP/jam. Waktu tundaan terhadap konflik *crossing* pada simpang tiga tak bersinyal dengan menggunakan metode *gap acceptance* yaitu sebesar 12,37 detik. Menurut Peraturan Menteri Perhubungan No.96 Tahun 2015 tentang Pedoman Pelaksanaan Kegiatan Manajemen dan Rekayasa Lalu Lintas, simpang tiga tak bersinyal tersebut tidak memerlukan simpang ber-APILL (Alat Pemberi Isyarat Lalu Lintas) karena waktu tundaan yang < 30 detik dan dikategorikan pada tingkat pelayanan B. Sebagai antisipasi pada jam sibuk (*peak hours*), sebaiknya perlu ditempatkan petugas pengatur lalu lintas di persimpangan tersebut. Hal lain yang dapat dilakukan yaitu dengan penertiban angkutan umum yang berhenti menaik dan menurunkan penumpang serta penertiban atau pengalihan lokasi pedagang kaki lima yang berjualan di sekitar lengan simpang Jl. Mohammad Hatta Timur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. P. Kulo, S. Y. . Rompis, dan J. A. Timboeleng, "Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dengan Analisa Gap Acceptance dan MKJI 1997," vol. 5, no. 2, hal. 51–55, 2017.
- [2] "Direktorat Jendral Bina Marga." 2021.
- [3] Islam, M.H., Law, D., Patrisia, Y., & Gunasekara, C. (2025) Blended brown coal and Class F fly ash based geopolymer. Case Studies in Construction Materials, 23: e05036. <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2025.e05036>.
- [4] PKJI. 2023.
- [5] M. Sa'dillah, A. K. Arifianto, dan E. Pradiatmo, "Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Dengan Menggunakan Metode Gap Acceptance Dalam Upaya Mengatasi Kemacetan," *Rekayasa J. Tek. Sipil Univ. Madura*, vol. 8, no. 1, hal. 9–11, 2023.
- [6] D. Andrean, S. Putra, dan R. Sulistyorini, "Pengaruh Waktu Gap Terhadap Tundaam Perjalanan Pada Simpang Tak Bersinyal," *Rekayasa J. Ilm. Fak. Tek. Univ. Lampung*, vol. 1, no. 26, hal. 5–8, 2022.
- [7] F. Anggraeni, *Badan Pusat Statistik Daerah Kota Tasikmalaya 2024*, 13 ed. Tasikmalaya: Badan Pusat Statistik Kota Tasikmalaya, 2024.
- [8] A. Y. Nurkafi, Y. Cahyo, S. Winarto, dan A. I. Candra, "Analisa Kinerja Simpang Tak Bersinyal Jalan Simpang Branggahan Ngadiluwih Kabupaten," vol. 2, no. 1, hal. 164–178, 2019.
- [9] Patrisia, Y., Gunasekara, C., Setunge, S., Mendis, P., & Nanayakkara, O. (2025). Multi-perspective evaluation of waste-derived cellulose fiber concrete: engineering performance, microstructure and sustainability. Sustainable and Resilient Infrastructure, 1–24. <https://doi.org/10.1080/23789689.2025.2561203>.
- [10] Patrisia, Y., Gunasekara, C., Law, D. W., Setunge, S., & Kaminsky, B. (2025). Engineering and thermo-acoustic insulation performance of recycled waste concrete composites. Journal of Sustainable Cement-Based Materials, 14(11), 2441–2459. <https://doi.org/10.1080/21650373.2025.2533996>.
- [11] Patrisia, Y., Tran, N.P., Gunasekara, C., Law, D.W., Ngo, T.D., & Setunge, S. (2026). Potential SCMs for low-carbon concrete in Australia: Cradle-to-gate LCA and cost perspectives. Resources, Conservation and Recycling, 228: 108823. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2026.108823>.
- [12] Patrisia, Y., Law, D. W., & Zhang, J. (2026). Quantifying concrete recarbonation potential: A life cycle approach to carbon uptake. Environmental Impact Assessment Review, 118: 108300 <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2025.108300>.
- [13] Patrisia, Y., Gunasekara, C., Law, D.W., Loh, T., Nguyen, K., Setunge, S., & So, T.S. (2025) Advanced manufacturing of waste-integrated concrete roof tiles: Scaling up to TRL 6. Sustainable Materials and Technologies, 45: e01461.
- [14] Putra, T. E., Cassiophea, L., Coenraad, R., Layang, S., Sigin, W. Y., Perkasa, P., ... & Sinaga, W. (2024). STUDY OF BRIDGE PILLAR SHAPES ON THE POTENTIAL OF LOCAL SCOUR IN EXPERIMENTAL LEARNING FOR BUILDING ENGINEERING EDUCATION STUDENTS. BALANGA: Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, 12(1), 47-54.